

esp@cenet document view

1/1 ページ

Cited Document 2

**PNEUMATIC TIRE**

Publication number: JP2000142029

Publication date: 2000-05-23

Inventor: AOKI CHIEKO

Applicant: SUMITOMO RUBBER IND

Classification:

- International: B60C11/03; B60C11/00; B60C11/04; B60C11/11;  
B60C11/03; B60C11/00; B60C11/04; B60C11/11;  
(IPC1-7): B60C11/03; B60C11/04; B60C11/11

- European: B60C11/00D

Application number: JP19980313528 19981104

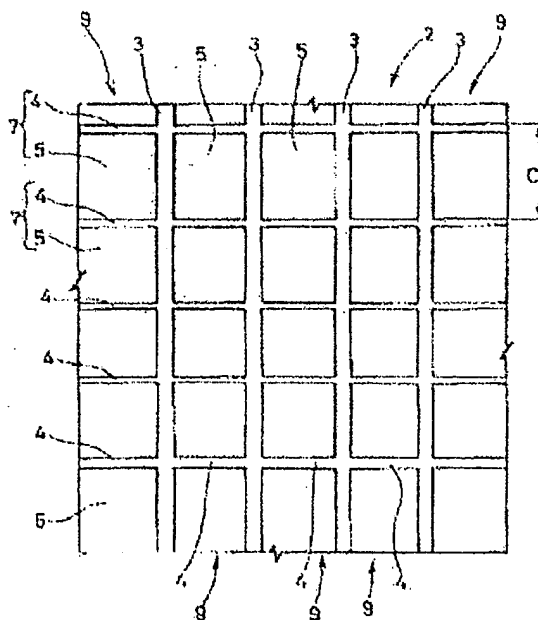
Priority number(s): JP19980313528 19981104

Report a data error here

**Abstract of JP2000142029**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce noises by dispersing a rigidity change in the tire circumference in the more uniform direction by setting an amplitude width of a specific degree determined by performing Fourier transform on a sound pressure pulse model for generating a sound pressure pulse at an interval according to pitch arrangement and the length of respective pitches to a specific value or less.

**SOLUTION:** Longitudinal grooves 3 extending in the tire circumferential direction and plural blocks 5 divided by lateral grooves 4 are formed on the tread surface 2. A single pulse sound is generated from a single pitch as a pseudo-model of tire pitch noise, the pulse sound forms a sound pressure level changing according to the length of a pitch, and is successively generated at an interval according to the length of the pitch. Next, pitch arrangement is decided so as to become 2.5 or less in an amplitude width of a degree up to 1 to 10 degrees obtained by performing Fourier transform on a function with such a sound pressure pulse model as a single period. Thus, a rigidity change in a tread is dispersed in the uniform direction to reduce vibration and noise.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## Cited Document 2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-142029

(P2000-142029A)

(43) 公開日 平成12年5月23日 (2000. 5. 23)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
B 6 0 C	11/03	B 6 0 C	11/03
	11/04		11/11
	11/11		11/06
			11/08
			A
			E
			B
			B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-313528

(22) 出願日 平成10年11月4日 (1998. 11. 4)

(71) 出願人 000183233

住友ゴム工業株式会社

兵庫県神戸市中央区臨浜町3丁目6番9号

(72) 発明者 青木 知栄子

兵庫県神戸市西区井吹台東町1丁目3番地

J B-503号

(74) 代理人 100082968

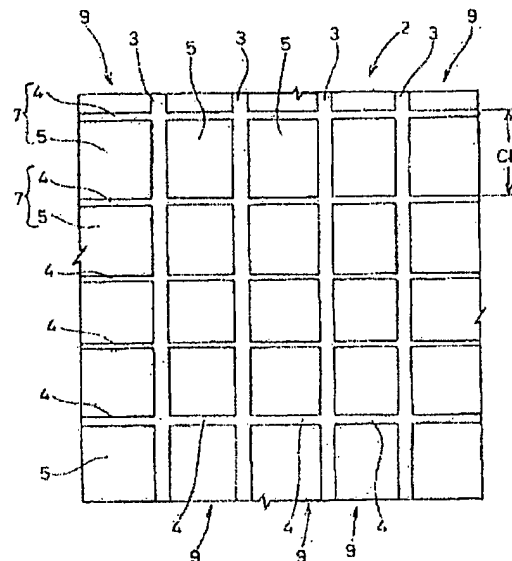
弁理士 苗村 正 (外1名)

(54) 【発明の名称】 空気入りタイヤ

(57) 【要約】

【課題】 タイヤ周上の剛性変化をより均一な方向へと分散する。

【解決手段】 トレッド面2に長さの異なる複数種類のピッチリをタイヤ周方向に配列したピッチリ列を有する空気入りタイヤである。ピッチリ列から、各ピッチリの長さに応じた大きさの音圧パルスが前記ピッチリの配列の順番で、かつ各ピッチリの長さに応じた間隔で次々と発生するものとしてモデル化される音圧パルスモデルをフーリエ変換して求めた1〜10次の振幅値F1が、いずれも2、5以下であることを特徴とする。



- 1 -

(2)

特開 2000-142029

【特許請求の範囲】

【請求項 1】トレッド面に長さの異なる複数種類のピッチをタイヤ周方向に配列したピッチ列を有する空気入りタイヤであって、前記ピッチ列から、各ピッチの長さに応じた大きさの音圧パルスが前記ピッチの配列の順番で、かつ各ピッチの \*

$$i \text{ 次の振幅値: } P_i = \frac{10!}{i!} \sqrt{a_i^2 + b_i^2} \quad (i=1 \sim 10)$$

ただし、

$$a_i = \sum_{j=1}^n P(j) \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{L} \cdot x(j)\right) \quad b_i = \sum_{j=1}^n P(j) \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{L} \cdot x(j)\right)$$

n : タイヤ 1 周のピッチの総数

P(j) : 起点から j 番目の音圧パルスの大きさ

L : 各ピッチの長さの比 \* 各ピッチ個数 (= タイヤ周長の無次元化)

x(j) : 起点から j 番目のピッチの長さの比

【請求項 2】前記ピッチ列は、ピッチの長さが最小の最小ピッチからピッチの長さが最大の最大ピッチへ移行する移行回数を N とするとき、前記音圧パルスモデルを前記 1 でフーリエ変換したときの N 次の振幅値が 2.5

以下であることを特徴とする請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、トレッド面に長さの異なる複数種類のピッチをタイヤ周方向に配列したピッチ列を有する空気入りタイヤであって、より詳しくはピッチの配列に基づくタイヤ周上の剛性変化をより均一な方向へと分散させることにより、タイヤのコンフォミティを向上させ、振動、騒音などを低減しうる空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】タイヤは、ゴム、カーカス、バルトなど種々の材料からなる複合体であるため、詳細に見ればタイヤ周方向で均一な剛性とするとは非常に困難となる。そのため、このような周上で不均一な剛性をもったタイヤを回転させると、路面側からタイヤ回転に応じた周期的な反力を受け、シミー、シェイク、ノック、こもり音、ビート音などの振動、騒音の原因となる。

【0003】またトレッド部は、特定の周波数に騒音が集中しないように、バリエブルピッチ手法が採用されることが多い。この手法は、長さの異なる複数種類のピッチをタイヤ周方向にランダムに配列し、各ピッチが接地

\*長さに応じた間隔で次々と発生するものとしてモデル化される音圧パルスモデルを下記 1 によりフーリエ変換して求めた 1 ～ 10 次の振幅値  $P_i$  が、いずれも 2.5 以下であることを特徴とする空気入りタイヤ。

【数 1】

する際に生じるパルス騒音又は振動の時間的間隔を変化させるものである。ところが、長さが小さい小ピッチでは、長さが大きい大ピッチに比べると、ゴムブロックの形状効果により圧縮弾性率が小さくなり、また小ピッチ付近では僅かではあるものの転がり半径が小さくなり、半径方向の変動成分であるラジアルフォースバリエーション (R F V) の高次成分が大きくなることが判っている。

【0004】本発明は、このような問題点に鑑み案出されたもので、トレッド面に長さの異なる複数種類のピッチをタイヤ周方向に配列するとともに、このピッチの配列に基づくタイヤ周上の剛性変化をより均一な方向へと分散させることにより、タイヤのコンフォミティを向上させ、振動、騒音などを低減しうる空気入りタイヤを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成するため本発明の請求項 1 記載の発明は、トレッド面に長さの異なる複数種類のピッチをタイヤ周方向に配列したピッチ列を有する空気入りタイヤであって、前記ピッチ列から、各ピッチの長さに応じた大きさの音圧パルスが前記ピッチの配列の順番で、かつ各ピッチの長さに応じた間隔で次々と発生するものとしてモデル化される音圧パルスモデルを下記 1 によりフーリエ変換して求めた 1 ～ 10 次の振幅値  $P_i$  が、いずれも 2.5 以下であることを特徴とするものである。

【数 2】

(3)

特開2000-142029

$$i \text{ 次の振幅値: } F_i = \frac{10!}{i!} \sqrt{a_i^2 + b_i^2} \quad (i=1 \sim 10)$$

ただし、

$$a_i = \sum_{j=1}^n P(j) \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{L} \cdot x(j)\right) \quad b_i = \sum_{j=1}^n P(j) \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{L} \cdot x(j)\right)$$

n : タイヤ1周のピッチの総数

P(j) : 起点からj番目の音圧パルスの大きさ

L : 各ピッチの長さの比\*各ピッチ関数 (=タイヤ周長の無次元化)

x(j) : 起点からj番目のピッチの長さの比

【0006】また請求項2記載の発明では、前記ピッチ列は、ピッチの長さが最小の最小ピッチからピッチの長さが最大の最大ピッチへ移行する移行回数をNとすると、前記音圧パルスモデルを前記数1でフーリエ変換したときのN次の振幅値が2.5以下であることを特徴とする請求項1記載の空気入りタイヤである。

【0007】なお本明細書において、「ピッチ」とは、トレッド部のパターンを構成する繰り返し模様様の最小単位であって、例えばブロックパターンであれば1つのブロックとこのブロックのタイヤ周方向の一方で隣り合う横溝とから構成され、またリブパターンであればタイヤ周方向に延びるジグザグ溝の谷・谷間又は山・山間の領域で構成され、さらにラグパターンであれば1つのラグ溝とこのラグ溝のタイヤ周方向の一方で隣り合う側部とでそれぞれ1つのピッチを構成するものとする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図面に基づき説明する。図1には、本実施形態の空気入りタイヤのトレッドパターンの展開図を示しており、図において、トレッド面2には、タイヤ周方向にのびる横溝3と、この横溝3と交わる向きにのびる横溝4とにより区分される複数のブロック5が形成されたものを例示している。そして、本例ではトレッドパターンの繰り返し模様様の最小単位として、前記1つのブロック5と、このブロックのタイヤ周方向の一方の側に隣り合う1つの横溝4とが1つのピッチ7を構成しているものを示す。

【0009】またこのようなピッチ7は、周方向の長さの異なる複数種類、例えば5種類で構成されたととも

$$i \text{ 次の振幅値: } F_i = \frac{10!}{i!} \sqrt{a_i^2 + b_i^2} \quad (i=1 \sim 10)$$

ただし、

$$a_i = \sum_{j=1}^n P(j) \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{L} \cdot x(j)\right) \quad b_i = \sum_{j=1}^n P(j) \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{L} \cdot x(j)\right)$$

n : タイヤ1周のピッチの総数

P(j) : 起点からj番目の音圧パルスの大きさ

L : 各ピッチの長さの比\*各ピッチ関数 (=タイヤ周長の無次元化)

x(j) : 起点からj番目のピッチの長さの比

【0012】このような1～10次の振幅値F<sub>i</sub>は、実際のタイヤから直接測定されるものとは異なっている

\*に、トレッド面2にこれらのピッチを後述する要件を充足するように並べたピッチ列9を少なくとも1列、本例では5列有している。なおピッチの種類数は3～10、好ましくは生産性を考慮して3～8程度、さらに好ましくは3～5とするのが望ましい。またタイヤ1周でのピッチの総数nは、例えば45以上、好ましくは50以上、より好ましくは60以上とするのが望ましい。

【0010】なお前記複数種類のピッチを長さの順に並べたときの隣り合うピッチ間のピッチの長さの増加比が大きすぎると偏摩耗をもたらす傾向があり、小さすぎると特定周波数に騒音が集中しかねない。かかる観点より前記隣接ピッチ間のピッチの長さの比は、1.05～1.40、より好ましくは1.10～1.30の範囲とするのが好ましい。

【0011】そして本発明者らは、種々の実験の結果、タイヤを路面に1周回転させたときのタイヤピッチ騒音の疑似モデルとして、一つのピッチからは一つのパルス音が発生すること、またそのパルス音はピッチの長さ(つまり、ピッチの剛性)に応じて変化する音圧レベルをなすこと、さらにはこのパルス音はピッチの長さに応じた間隔で次々と発生するものであること、との仮定の下に得られる音圧パルスモデルを知見した。そして、ピッチの配列に伴うトレッド面2のタイヤ周方向の剛性変化をより均一に分散させるために、タイヤ1周を1周期とするこの音圧パルスモデルを下記数1によりフーリエ変換して求めた1～10次の振幅値F<sub>i</sub>を、一定範囲に抑制すれば良いとの知見を得たのである。

【数3】

$$(i=1 \sim 10)$$

が、発明者らの実験の結果、実験値に近い相関があること、また数1より得られる各振幅値のうち、実際のタイ

(4)

特開2000-142029

5

ヤの周長並びに接地長さ等を考慮すれば1〜10次までの振幅値を規制すればよいこと、さらには、これらの1〜10次の振幅値F<sub>i</sub>が、いずれも2.5以下であることによりトレッド面2に剛性変化を好適に分散しうることを見出し本発明を完成させるに至った。

【0013】図2には、本実施形態の音圧パルスモデルの一例を示す。図において縦軸は音圧、横軸は時間であり、音圧（つまり、パルスの大きさ）にはパターン1の剛性を考えてピッチ比を代入している。ここで「ピッチ比」とは、複数種類のピッチの中で基準となる一つの基準ピッチを定め、この基準ピッチの長さ（K）に対する各ピッチの長さ（L<sub>i</sub>）の比（L<sub>i</sub>/K）をもって表される。なお基準ピッチは、好ましくは全種類のピッチを長さの順に並べたときの中間もしくはそれに近いピッチとするのが好ましい。なお、図2では、起点からj番目のピッチのピッチ比をP（j）で表している。

【0014】また本例では、一つのピッチからは、そのピッチ比に等しい一つのパルス音が発生するものとしているが、そのパルスは、等間隔ではなくて各ピッチの長さに応じた間隔×（j）（jは1〜nの整数である。）で次々と発生するものとする。そして、このような音圧パルスモデルは、タイヤ1周において作成される。

【0015】次に、このような音圧パルスモデルを1周期とする関数を前記数1に従いフーリエ変換して得られる1〜10次までの次数の振幅値F<sub>i</sub>を2.5以下、より好ましくは1.8以下となるようにピッチの配列を定める。これにより、ピッチの配列に基づくタイヤ周上の剛性変化をより均一な方向へと分散させることにより、タイヤのユニフォミティを向上させ、振動、騒音などを低減しうる。

【0016】なお前記1〜10次までの次数の振幅値F<sub>i</sub>において、2.5を超えるものがあると、その振幅値が大きいほど、トレッドの剛性変化が不均一化し、タイヤのユニフォミティが悪化しかつタイヤの回転ごとに例\*

6

\*例えば「トントン」と周期的な打音が聴取され易くなるなど、ノイズフィーリングをも低下させてしまう。

【0017】また、前記ピッチ列は、ピッチの長さが最小の最小ピッチからピッチの長さが最大の最大ピッチへ移行する移行回数をNとするとき、前記音圧パルスモデルを前記数1でフーリエ変換したときのN次の振幅値が2.5以下であることが特に望ましい。タイヤ1周上において、最小ピッチから最大ピッチに移行する際に、転がり半径の差が大きくなるので、この移行回数であるN次の振幅値F<sub>N</sub>が2.5以下、より好ましくは1.8以下となるのが望ましいためである。

【0018】

【実施例】タイヤサイズ195/5.5R15でありかつ5種類のピッチを並べたピッチ列を有する4種類のブロックパターンのラジアルタイヤを試作した。なお各ピッチの長さは次の通りであり、ピッチ総数nは68とした。

A：2.0、3.8mm（最小のピッチ）

B：2.3、7.7mm

C：2.7、2.1mm（基準ピッチ）

D：3.0、6.3mm

E：3.4、0.6mm（最大のピッチ）

【0019】図3〜図6には、これらの各タイヤの音圧パルスモデルとそれをフーリエ変換したときの各次数とその振幅値との関係を示す。また表1には、前記各ピッチの配列とともに、これらの各供試タイヤを15×6Jのリムに内圧226kPaでリム組みし、排気量1600ccの国産FF乗用車（車重1.3トン）に装着して速度約50km/hで走行したときの運転者のフィーリングノイズテスト結果（評点及びノイズの印象）を示している。

【0020】

【表1】

	ノイズ フィーリング評価		AからEの 移行回数
実施例1	3点 打音は、分り難い。	EEDCABDDCCDEDEDEEDCBAABCAAAAAB CCEDECCAAACCEERESDDDEDCABCBABCE DCAAAAAC	5
実施例2	3.5点 良（分散されている）。	EDCCAAAAABCCEDCEEEEDCCBABDEEDCB AABAAACCCEEEEEEDDBABCBABCCDEDE DCCAAAAC	5
比較例	2.5点 タイヤ回転時に「パツ」と周期的打音がする。	AAAAABCCCEDEEDCBAABDECEEEPCUABCCD EDCCCHABAABACCEEEEDNAABCBDEDEE DCAAAABCA	5
従来例	2点 タイヤ回転に同期して、「パツ」と打音のように聞こえる。	CDEFEEDGCBAABACDEEEDCCBAAAABCCDE EEDCCBAAAABCCDEEEDCCBAAAABCCDEEEE DCBAAAAAB	5

【0021】実施例1、2では、1〜10次の振幅値がいずれも2.5以下に抑えられており、トレッドの剛性変化が均一化するとともに、フィーリングノイズテスト

でも良好な結果が得られている。なお実施例2では、1〜10次の振幅値がいずれも1.8以下に抑えられているため、実施例1よりもさらに剛性変化が分散化されて

(5)

特開2000-142029

8

おり、ノイズ評価も良くなっていることが判る。また、これらのピッチ列は、最小のピッチEから最大のピッチAまでに移行回数が「5」であり、5次の振幅値も2、5以下に抑えられているため良好である。

【0022】これに対して、比較例1では、5次の振幅値Fが2、5を超えているため、剛性変化の分散が悪く、ユニフォミティが実施例に比べて相対的に低下するのは明らかで、フィードバックテストでも「トントン」という周期的な打音が聴取された。また音圧パルスモデルが、正弦波状に規則的に繰り返す従来例では、タイヤの回転に同期して「ドンドン」という打音が聴取された。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、トレッド面に長さの異なる複数種類のピッチをタイヤ周方向に配列するとともに、このピッチの配列に基づくタイヤ周上の剛性変化をより均一な方向へと分散させることにより、タイヤのユニフォミティを向上させ、振動、騒音などを低減する空気入りタイヤが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態のトレッドパターンを展開図であ

る。

【図2】音圧パルスモデルを説明する線図である。

【図3】(a)は実施例1の音圧パルスモデル、(b)はこれをフーリエ展開した各次数の振幅値を示すグラフである。

【図4】(a)は実施例2の音圧パルスモデル、(b)はこれをフーリエ展開した各次数の振幅値を示すグラフである。

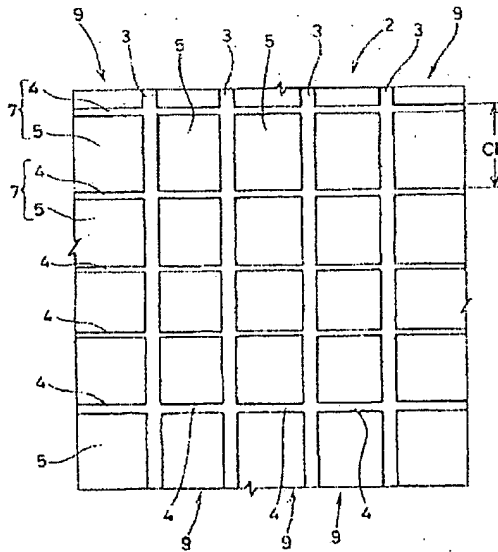
【図5】(a)は比較例の音圧パルスモデル、(b)はこれをフーリエ展開した各次数の振幅値を示すグラフである。

【図6】(a)は従来例の音圧パルスモデル、(b)はこれをフーリエ展開した各次数の振幅値を示すグラフである。

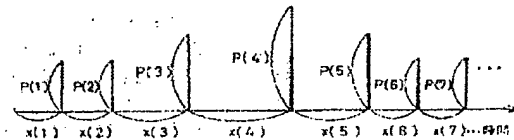
【符号の説明】

- 2 トレッド面
- 3 縦溝
- 4 横溝
- 5 ブロック
- 7 ピッチ
- 9 ピッチ列

【図1】



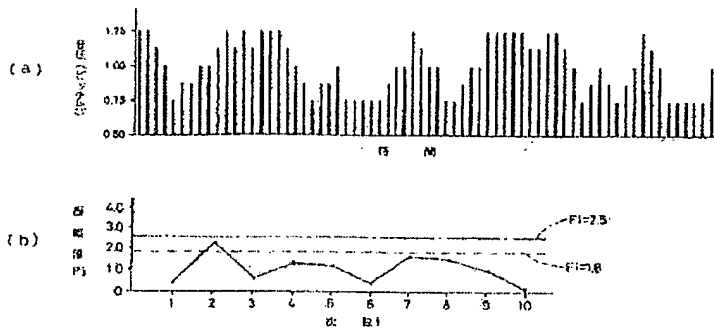
【図2】



(6) 時間 2000-142029

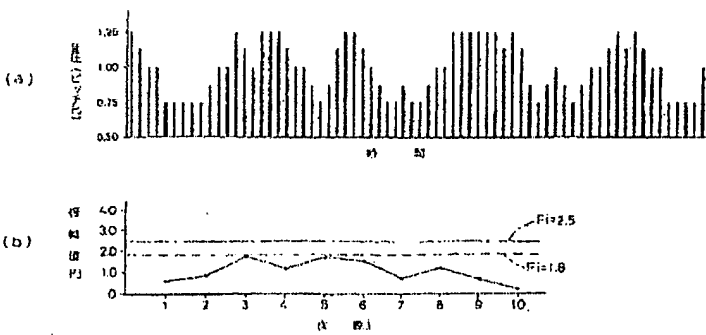
[図 3]

実例 1



[図 4]

実例 2

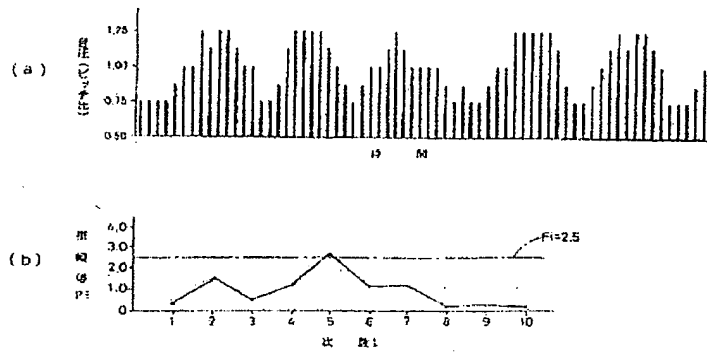


(7)

時間 2000-11-20 29

【図5】

比較例



【図6】

提案例

